

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08298756 A**

(43) Date of publication of application: **12.11.96**

(51) Int. Cl

**H02K 15/085**

**H02K 3/28**

(21) Application number: **07100938**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(22) Date of filing: **25.04.95**

(72) Inventor: **MIYAZAKI HIROSHI**

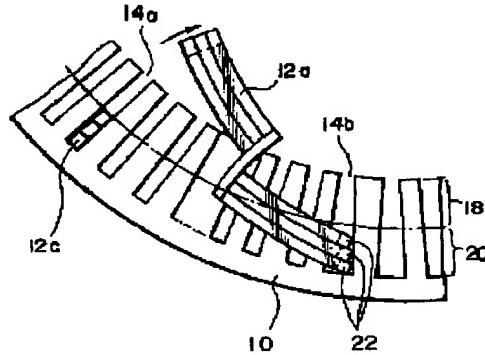
**(54) MANUFACTURE OF STATOR FOR MOTOR AND  
STATOR CORE**

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To reduce the burden of an operator by a method wherein a coil piece which has been already inserted is not deformed or its deformation amount is reduced in a method in which a plurality of coil pieces which have been formed in advance to be coil-shaped are inserted sequentially into slots at a stator core so as to manufacture a stator.

**CONSTITUTION:** When a new coil piece 12c is inserted into an outer circumferential layer 20 at the inner part of a coil piece 12a which has been inserted into an inner circumferential layer 18 at a slot 14a in advance, it is required to lift up the coil piece 12a. At this time, a plurality of flat-type conductors 22 at remaining sides inside a slot 14b at the coil piece 12a are turned respectively, and the deformation of the coil piece 12a is reduced.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO





【0010】さらに、前記ステータコア分割ピースを形成する工程は、ステータ断面形状に形成された複数の強化層を所定の厚さに削層する工程と、前記強化層板を一枚ずつ2分割する工程と、前記分割された強化層板を前記ステータコア分割ピースを接合してステータを形成する工程と、を含むものとすることもでき  
る。

(0012) さらに、前記のデータ分割ビースを接合してデータを作製する方法において、一方のステータコアアリバーブルを接合する工程は、各々のデータコアの互いに接合する面に設けられた位置合わせ凹部と位置合わせ凸部を觸み合つて接合する工程とすることができる。

(0013) さらに、前記のデータ分割ビースを接合してデータを作製する方法において、一方のステータコアアリバーブルを接合する工程は、他方のステータコアアリバーブルのスロットに対する位置に仮想凹溝が形成された仮想めがねの刃を接合する位置に仮想凸溝に前記コイルビースの刃を接合する工程を含み、前記ステータを形成する工程は、ステータ分割ビースを接合する際に前記仮想凹溝内のコイルビースの刃を当該溝内からスロット内に移動させて挿入する工程を含むものとすることもできる。

このコイルリースを引き起こす際に、このコイルリースの外周層に挿入されている導板が当該外周層の中央部に挿入されないようにして、コイルリースの変形量を抑制する。また、この導板は、作業者の負担の軽減となる。また、このように引き起こし作業の対象となるコイルリースが挿入されているスロットの外周層部分は、他のスロットに対しても偏りなく、この外周層部分で導板が転倒しやすくなり、作業者の負担を軽減することができ

[[0014]] また、円筒形のステータコアを周方向に分割した形状であるステータコア分割ビースにコイルビルスを組入してステータ分割ビースを作製し、これを接合する方法においては、コイルビルスの引き起こし作業がなくなるので、作業者の負担を軽減し、導線の被覆の損傷を低減することができる。

[[0015]] さらに、ステータコア分割ビースを作製する工程において、ステータコア断面形状に形成された磁性部

[0016] さらに、ステータコア分割ビースの接合面に位置合わせ用の凹凸を設け、これによつて位置合わせを行い分割ビースを接合することによつて、確実に位置合わせが行われ、位置精度の低下による歯底折れの増加を防止することができる。

[0017] さらに、ステータコア分割ビースから突出したコイルビースの未挿入部分を坂止め工具に固定して、これから相手側の分割ビースのスロットに移動させることにより、より容易に接合作業を行うことができ

〔0018〕 [実施例] 以下、本発明にかかる好適な実施例を図面にて從つて説明する。

方法の説明図であり、ステータコア1.0にコイルビース1.2のいくつかを挿入した状態が示されている。ステータコア1.0は、円筒の内面にその軸方向に伸びる凹部および凸部が、円筒方向に交互に配置された形状であり、ステータ完成時には凹部はスロット1.4となり、凸部は磁コイルビース1.2は、蛇行技術に示したコイルビース4と全く等しい構成をしている。そして、最初に挿入されたコイルビース1.2の略六角形状の一辺がスロット1.4の内周層1.8に配置され、この辺に対向する辺が、スロット1.4aから所定のスロット数整数だけスロット1.4bの外周層2.0に配置されている（ここで、スロットやコイルビースのように複数個存在する構成の全体を指す場合は添字なしでスロット1.4などと記し、特定のスロットやコイルビースを指す場合は

図2に示すように、最初のコイルヒース1 1 2 bは、最初のコイルヒース1 1 2 aの内周面のスロット1に挿入される。すなはち、スロット1 1 aの右側のスロット1 4 cの内周面に一度が挿入され、他のがスロット1 4 bの右側のスロット1 4 dの外周面20に挿入される。このようにして、端次コイルヒース1 2が挿入される。

[0020] コイルヒース1 2をステータコア1 0の円筒形方向に順次挿入していくと、終りの方で挿入されるいづれかのコイルヒースは、すでにスロットの内周面1 8 に挿入されているコイルヒースをそのままのスロットから引き抜き出して、内周面1 8 の奥にある外周面2 0に割り込み挿入する必要がある。最初に挿入されたコイルヒース1 2、すなはち、スロット1 4 aの内周面1 8に挿入されているので、このスロット1 4 aの外周面2 0にコイルヒース1 2 cの一刃を挿入する際にコイルヒース1 2 aが部屋にならる。よって、図2に示すように、一旦挿入されていたコイルヒース1 2 aの一刃をスロット1 4 aから

一ス 1.2 a を構成する一本一本の平行導線 2.2 がスロット 1.4 b 内で回転して、導線の屈性変形量を観察している。図 3 には、コイルピース 1.2 a を引き起す寸前の状態から、引き起として、さらに元に戻す寸前のスロット 1.4 b 内での平行導線 2.2 の挙動が示されている。引き起す寸前の状態が図 3 (a) に示されており、平行導線 2.2 は底板の拘束で拘束されている。この状態で平行導線 2.2 の寸法は、底辺 a、高さ b である。また、スロット 1.4 b の幅は開口部が狭く (ws)、底板部が広く (wt) である。したがって、スロット 1.4 b の幅 ws と平行導線 2.2 の寸法 ws が等しい場合が、平行導線 2.2 の形成条件である。

端より底辺が狭くならなければモータの性能に影響を与えないもので、前記のスロット 1.4 b の開口部 s と底部の幅 w b はこの範囲で設定されている。そして、コイルビース 1.2 a の引き起ししか始まるとき、(b)、(c) のように、スロット 1.4 b の外周層 2.0 で平角導線 2.2 が回転する。そして、後から割り込みながらビースの挿入が終わると、再び図 3 (a) の状態に戻される。また、平角導線 2.2 がスロット 1.4 b 内で回転すると、そのときの最大幅は導線 2.2 の対角線である  $(a' + b')$  である。したがって、外周層 2.0 の幅は前記の寸法  $(a' + b')$  であることが望ましい。

[0022] 以上のように、コイルビース 1.2 の引き起しが行われるスロット 1.4 は、始めにコイルビースが挿入される所定個数であり、この所定個数はコイルビース 1.2 のスロットに挿入される 2 枚の隔壁に對応した個数である。したがって、この個数のみスロットの断面形状を前述の形態としておけば良く、他のスロット 1.4 の

[0016] さらに、ステータコア分割ビースの接合面に位置合わせ用の凹凸を設け、これによつて位置合わせを行い分割ビースを接合することによつて、確実に位置合わせが行われ、位置精度の低下による歯底折れの増加を防止することができる。

[0017] さらに、ステータコア分割ビースから突出したコイルビースの未挿入部分を坂止め工具に固定して、これから相手側の分割ビースのスロットに移動させることにより、より容易に接合作業を行うことができ

【0018】 「実施例」以下、本発明にかかる好適な実施例を図面について説明する。

【0019】 図1は、第1の実施例のデーター作成方法の説明図であり、ステータコア10にコイルビース12のいくつかを挿入した状態が示されている。ステータコア10は、円筒の内面にその軸方向に併びる凹部および凸部が、円周方向に交互に配置された形状であり、ステータ完成時には四部はスロット1.4となり、凸部は磁極1.6となる。コイルビース1.2は、巻き技術に示したコイルビース4と全く等しい構成を有している。そして、最初に挿入されたコイルビース1.2の略六角形状の一辺がスロット1.4の内周囲1.8に配置され、この辺に対向する刃が、スロット1.4から所定のスロット数個だけスロット1.4bの外周囲2.0に配置されている（ここで、スロットやコイルビースのように複数個存在する構成の全体を指す場合は添字なしでスロット1.4などと記し、特定のスロットやコイルビースを指す場合は

図2に示すように、最初のコイルヒース1 1 2 bは、最初のコイルヒース1 1 2 aの内周面のスロット1に挿入される。すなはち、スロット1 1 aの右側のスロット1 4 cの内周面に一度が挿入され、他のがスロット1 4 bの右側のスロット1 4 dの外周面20に挿入される。このようにして、端次コイルヒース1 2が挿入される。

[0020] コイルヒース1 2をステータコア1 0の円筒形方向に順次挿入していくと、終りの方で挿入されるいづれかのコイルヒースは、すでにスロットの内周面1 8 に挿入されているコイルヒースをそのままのスロットから引き抜き出して、内周面1 8 の奥にある外周面2 0に割り込み挿入する必要がある。最初に挿入されたコイルヒース1 2、すなはち、スロット1 4 aの内周面1 8に挿入されているので、このスロット1 4 aの外周面2 0にコイルヒース1 2 cの一刃を挿入する際にコイルヒース1 2 aが部屋にならる。よって、図2に示すように、一旦挿入されていたコイルヒース1 2 aの一刃をスロット1 4 aから

一ス1.2aを構成する一本一本の平角導線2.2がスロット1.4b内で回転して、導線の塑性変形量を減じて起る。図3には、コイルピース1.2aを引き起す前の盤から、引き起して、さらに元に戻す間でのスロット1.4b内の状態が示されている。また、スロット1.4b内の状態が図3(a)に示されており、平角導線2.2は起前の状態で示されている。この状態で平角導線2.2の寸法は、底辺a、高さbである。また、スロット1.4bの幅は開口部が狭く(wts)、底部が広く(10b)形成されている。したがって、スロット1.4bが

端より底面が斜くならなければモータの性能には与えないので、前記のスロット 1.4 b の開口部 s と直部の幅  $w_b$  はこの範囲で設定されている。そこで、コイルビース 1.2 a の引き起しが始まるとき、(b)、(c) のように、スロット 1.4 b の外周層で平角導線 2.2 が回転する。そして、後から割り込まれる、イリビースの挿入が終わると、角型図 3 (a) の状態が戻される。また、平角導線 2.2 がスロット 1.4 b 内で転すると、そのときの最大幅は導線 2.2 の対角線である (a' + b')<sup>1/2</sup> である。したがって、外周層 2.0 帯は前記の寸法 (a' + b')<sup>1/2</sup> であることが望ましい。

うに、スロット2.4の外側面2.6と外側面2.8の縫隙を  
えて、外側面2.8の幅を大きくし、この部分で平分  
が回転できるようにして良い。さらに、図5に示  
うに引き足こし対象となるコイルビースが挿入される  
ロット3を導線の幅より広く形成しておき、コイル  
ビースの組み付けが全て終了した時点で、スベーサ3.2  
挿入し隙間を埋めるよう構成することもできる。  
〔0.0.2.3〕次に、第2の実施例について説明する。  
6には、本実施例にかかるモータデータの作製方法  
概略工場が示されている。(a)のように、ステーク  
断面形状と同一の形状を有し、所定の厚さの円筒状の  
性鋼板4.0を所定枚数積層する。次に、(b)のよ  
り複層された磁性鋼板4.0の他方向にプレス端4.2で所  
の圧力を加える。これによって、磁性鋼板4.0の反りが  
うねり、またこれを打ち抜く際に生じるばりを除去す  
る。また、このときの測厚差 $S_T$ が所定の寸法になら  
ないように磁性鋼板4.0を加大したり調整したりする  
ように磁性鋼板4.0を削減すれば、所定の寸法に保  
たれることになる。

は若干開く、また、分割鋼板の双方の分離面には、互いに密着する凹部4.5 a、凹部4.5 bが設けられている。  
 [0024] 次に、(d)に示すように、分割鋼板4.4.4.6を各々部分別前に複数された頭部を崩さずに再び頭部4.4.4.6を各々部分別前に複数する。そして、(e)に示すように、分割鋼板ごとに、分割面方向には、分割時切削した分を修正するための力F<sub>1</sub>、力を加え、これと直交する方向には、分割鋼板4.4.4.6を捕えて固定するために力F<sub>2</sub>を加える。また軸方向にはプレス機4.8よってE力を加える。分割鋼板を分割した際に生じるばねや反りを除去する。この状態で、分割鋼板4.4.4.6の外周部分Aを接着して、

80回りに180°回転させて密接を行う。軸80回りに回転させることによって、樹脂部82aを密接する際の向きと同じ向きに配置することができ、作業性が向上する。

セセツ、コイルピースを挿入していく最終的に接合する方法が示されている。ステータ分剖二ース 56、58 は、各々ホルダ 9.2、9.4 に保持されている。一方のホルダ 9.2 は固定されており、他方のホルダ 9.4 は、ホルダ 9.2 に対して図 1.3 の範囲内での平行移動、回転移動が可能なよう構成されている。そして、個々のコイルピースの軸に合わせて、挿入するスロットにコイルピースの位置を合わせて、これを挿入し、これを繰り返す。このようにすれば、コイルピースに無理をかけずにステータ分剖ピースの接合を行うことができる。  
【0033】図 1.4～1.6 には、図 6 (h) の工程に用

〔000301〕また、分割ピース5.0、5.2を接合後スロットに挿入する。各コイルピースを若干縮めつつ、コイルピースの未挿入の辺を対応するスロットの位置に合わせて挿入する。

〔000311〕図12には、治具を用いて未挿入のコイルピースの刃を挿入する方法が示されている。データ分離部でピース5.2の端部に未挿入で残されたコイルピースの端部を、コイルピース5.2の刃部を差し込むことで、比較的小ない力で挿入することができる。

50 [0032] 図13には、ステータ分割ピースを接近させて押しだす。これによって、残りのコイルピースの挿入が容易に行える。

**[0038]「発明の効果」**以上、本発明によれば、先に挿入されているコイルビーストに引き起こす時に、このコイルビーストの外周層に挿入されている導導が当該外周層の中で回転するようとしたので、コイルビーストの変形量が少なくななり、作業者の負担の軽減となる。

**[0039]**また、このように引き起こし作業の対象となるコイルビーストが挿入されているスロットの外周層部分は、他のスロットに対して幅を広げることにより、この外周層部分で導導が回転しやすくなり、作業者の負担を軽減することができる。

【図1】 本説明にかかる第1実施例の説明図であり、  
図面の簡単な説明】  
【図1】 本説明にかかる第1実施例の説明図であり、  
図面の簡単な説明】

【図2】 本発明にかかる第1実施例の説明図であり、  
示されている。

11 後から割り込んでコイルビースを挿入する作業の説明図である。  
 [図3] 本発明にかかる第1実施例の説明図であり、  
 スロット内の導線の準備を示す図である。  
 [図4] スロットの断面形状の一例を示す図である。  
 [図5] スロットの断面形状の一例を示す図である。  
 [図6] 本発明にかかる第2実施例のステータ分割ビース  
 工程図である。  
 [図7] 第2実施例のステータコア分割ビースを溶接  
 する際の治具を示す図である。  
 [図8] 第2実施例のステータコア分割ビースを溶接  
 する際の治具を示す図である。  
 [図9] 第2実施例のステータコア分割ビースにコイ  
 ルビースを挿入する作業の説明図である。  
 [図10] 第2実施例のふたつのステータ分割ビース  
 の接合工程の説明図である。

[図11] 第2実施例のふたつのステータ分割ビース  
 の接合工程の説明図である。

[図12] 第2実施例のふたつのステータ分割ビース  
 の接合工程の説明図であり、特に治具を用いてコイルビ  
 ースの位置決めを行う場合の説明図である。

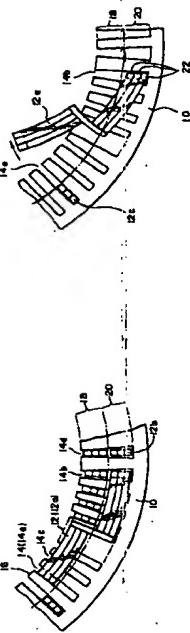
[図13] 第2実施例のふたつのステータ分割ビース

の接合工程の説明図である。  
 [図14] 第2実施例のふたつのステータ分割ビース  
 を溶接する際の治具を示す図である。  
 [図15] 第2実施例のふたつのステータ分割ビース  
 を溶接する際の治具を示す図である。  
 [図16] 第2実施例のふたつのステータ分割ビース  
 を溶接する際の治具を示す図である。  
 [図17] 第2実施例の位置合わせ導通の例を示す図である。  
 [図18] 第2実施例のふたつのステータ分割ビース  
 を溶接する際の治具を示す図である。  
 [図19] ステータコアのコイルビースを挿入してス  
 テータを作製する旋込み方法を示す図である。  
 [図20] ステータコアのコイルビースを挿入してス  
 テータを作製する旋込み方法を示す図である。

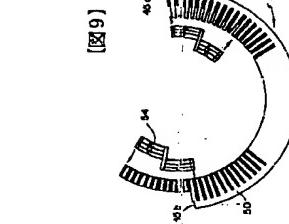
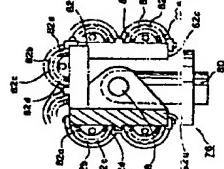
[付属の説明]

10 10 ステータコア、12、54 コイルビース、1  
 4、24、30 スロット、18、26 内周層、2  
 0、28 外周層、22 平角導線、40 磁性薄板、  
 20 45a 位置合わせ用凸部、45b 位置合わせ用凹  
 部、50、52 ステータコア分割ビース、56、58  
 ステータ分割ビース、60 ステータ。

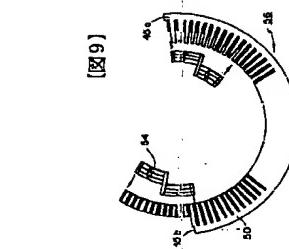
[図1]



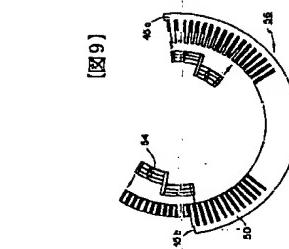
[図2]



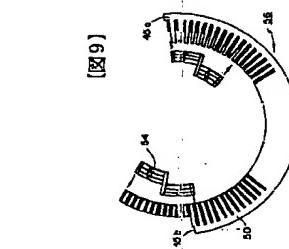
[図3]



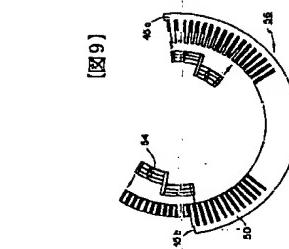
[図4]



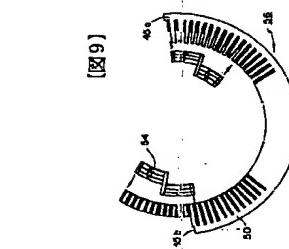
[図5]



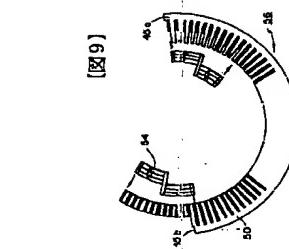
[図6]



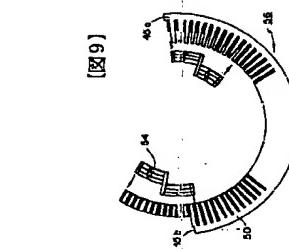
[図7]



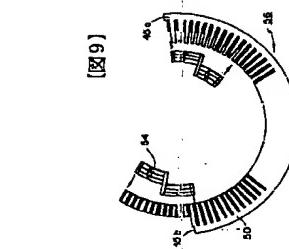
[図8]



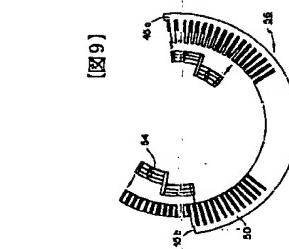
[図9]



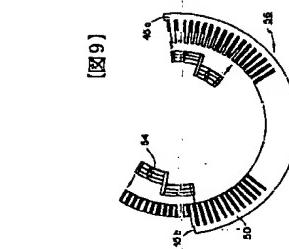
[図10]



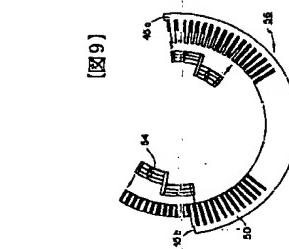
[図11]



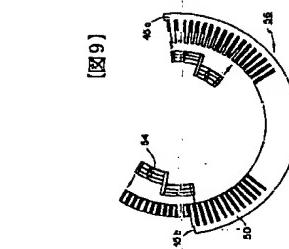
[図12]



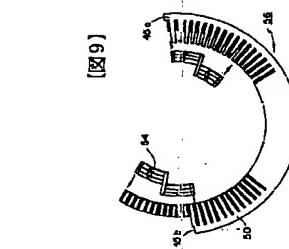
[図13]



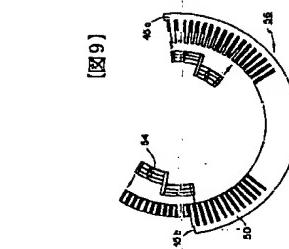
[図14]



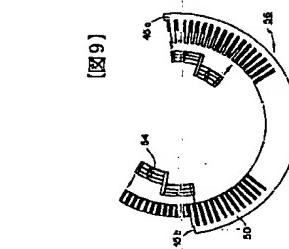
[図15]



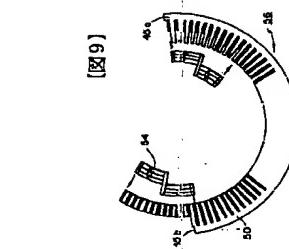
[図16]



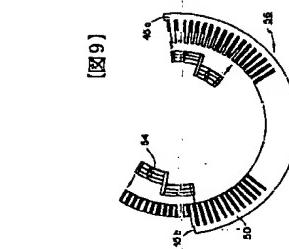
[図17]



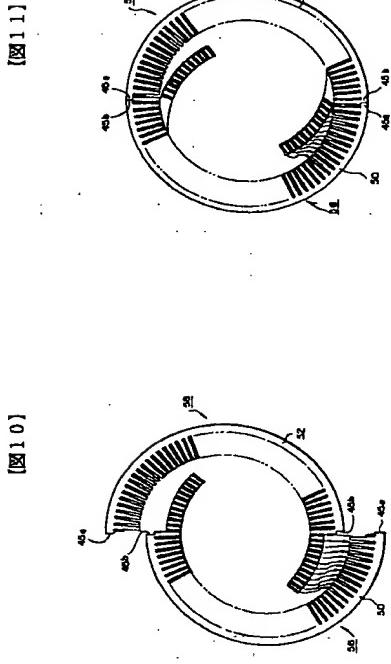
[図18]



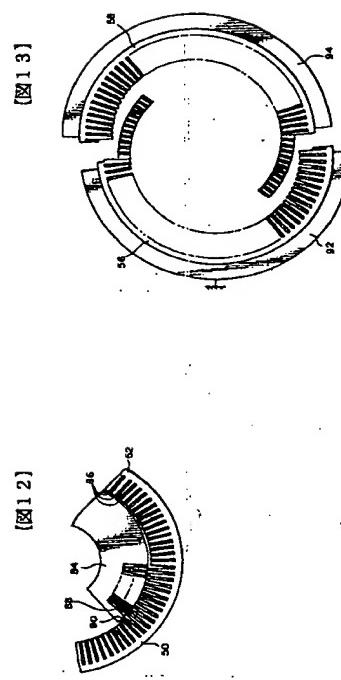
[図19]



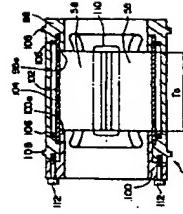
[図20]



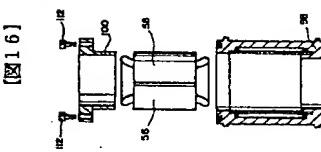
[図10]



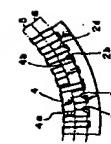
12



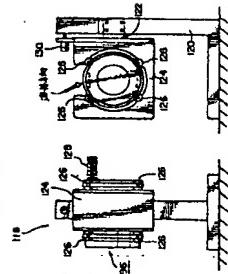
141



四一六一



1028



[四] 18]

(10)